

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| | | |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC9472KDBJo | WEITERES VORGEHEN | siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/ 06236 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1999 | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1998 |
| Anmelder CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al. | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

This Page Blank (uspto)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60T8/32 B60T13/66 B60T7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | DE 40 28 290 C (DAIMLER-BENZ AG) 2. Januar 1992 (1992-01-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 65; Ansprüche 1,2,7; Abbildung 2 --- | 1,2,6, 9-11 |
| X | DE 43 38 067 C (DAIMLER BENZ AG) 16. März 1995 (1995-03-16) Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 54; Abbildungen --- | 1,2,6, 10,11 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) -& JP 10 181575 A (DENSO CORP), 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,8,9 --- -/-- | 1,6,10, 11 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

This Page Blank (uspto)

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICHE ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) -& JP 09 058454 A (AISIN SEIKI CO LTD), 4. März 1997 (1997-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 | 1,6,10, 11 |

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06236

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4028290 C | 02-01-1992 | DE 9110739 U | 24-10-1991 |
| | | US 5158343 A | 27-10-1992 |
| DE 4338067 C | 16-03-1995 | FR 2712245 A | 19-05-1995 |
| | | GB 2283794 A,B | 17-05-1995 |
| | | IT RM940718 A,B | 08-05-1995 |
| | | JP 2727164 B | 11-03-1998 |
| | | JP 7165038 A | 27-06-1995 |
| | | US 5492397 A | 20-02-1996 |
| JP 10181575 A | 07-07-1998 | KEINE | |
| JP 09058454 A | 04-03-1997 | KEINE | |

This Page Blank (uspto)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
IM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| | | |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC9472KDBJo | WEITERES VORGEHEN | siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/06236 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1999 | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/1998 |
| Anmelder CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al. | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

This Page Blank (uspto)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T8/32 B60T13/66 B60T7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | DE 40 28 290 C (DAIMLER-BENZ AG) 2. Januar 1992 (1992-01-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 65; Ansprüche 1,2,7; Abbildung 2 | 1,2,6, 9-11 |
| X | DE 43 38 067 C (DAIMLER BENZ AG) 16. März 1995 (1995-03-16) Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 54; Abbildungen | 1,2,6, 10,11 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) -& JP 10 181575 A (DENSO CORP), 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,8,9 | 1,6,10, 11 |
| | --- -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

This Page Blank (uspto)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) -& JP 09 058454 A (AISIN SEIKI CO LTD), 4. März 1997 (1997-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 -----</p> <p>Patent Abstracts of Japan vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) -& JP 09 058454 A (AISIN SEIKI CO LTD), 4. März 1997 (1997-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 -----</p> | 1,6,10, 11 |

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/EP 99/06236

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4028290 | C | 02-01-1992 | DE 9110739 U | 24-10-1991 |
| | | | US 5158343 A | 27-10-1992 |
| DE 4338067 | C | 16-03-1995 | FR 2712245 A | 19-05-1995 |
| | | | GB 2283794 A, B | 17-05-1995 |
| | | | IT RM940718 A, B | 08-05-1995 |
| | | | JP 2727164 B | 11-03-1998 |
| | | | JP 7165038 A | 27-06-1995 |
| | | | US 5492397 A | 20-02-1996 |
| JP 10181575 | A | 07-07-1998 | NONE | |
| JP 09058454 | A | 04-03-1997 | NONE | |

This Page Blank (uspto)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

B60T 8/32, 13/66, 7/12

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10852

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

2. März 2000 (02.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06236

(22) Internationales Anmeldedatum: 25. August 1999 (25.08.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 38 618.4

25. August 1998 (25.08.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HECKER, Oliver [DE/DE]; Bahnhofstrasse 37, D-64832 Babenhausen (DE). RITZ, Steffen [DE/DE]; Wilhelmstrasse 58, D-74366 Kirchheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

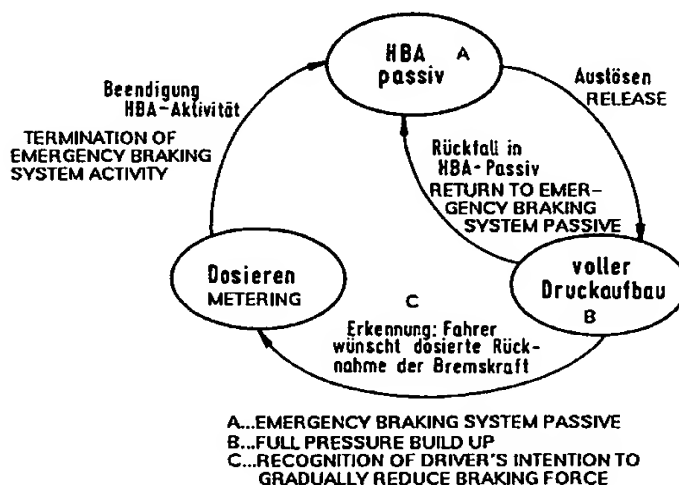
(81) Bestimmungsstaaten: DE, US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A POWER-ASSIST BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES BREMSASSISTENT-SYSTEMS



(57) Abstract

The invention relates to a method for operating a power-assist braking system. Said power-assist braking system has a first operating mode in which it is not activated, a second operating mode in which pressure is built up in the wheel brakes after an emergency braking situation has been detected and a third operating mode which is provided for the transition from the second operating mode to the first. In the third operating mode, the wheel brake pressure (PRAD) is increased excessively in relation to the pressure of the tandem master cylinder (PTHZ) with external control means. The degree of overpressure is reduced monotonically over time, hereby guaranteeing an especially safe and user-friendly completion of the power-assist braking system operation.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum Betreiben eines Bremsassistent-Systems, welches eine erste Betriebsart, in welcher das Bremsassistentensystem nicht betätigt ist, eine zweite Betriebsart, in welcher nach dem Erkennen einer Notbremssituation ein Druckaufbau von Radbremsen erzeugt wird, und eine dritte Betriebsart, welche zum Übergang von der zweiten in die erste Betriebsart vorgesehen ist, aufweist, wobei in der dritten Betriebsart der Radbremsdruck (PRAD) gegenüber dem Tandem-Hauptzylinder-Druck (PTHZ) fremdgesteuert überhöht ist, ergibt sich eine besonders sichere und bedienungsfreundliche Beendigung des Bremsassistent-Systems dadurch, daß das Maß der Überhöhung in der Zeit monoton vermindert wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistent-Systems

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistent-Systems gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zur Realisierung eines möglichst kurzen Bremsweges von Kraftfahrzeugen in Notbremssituationen ist es notwendig, den Bremsdruck gegenüber einer durch den Fahrzeugführer veranlaßten Pedalkraft zu überhöhen. Da Untersuchungen ergeben haben, daß Normalfahrer in Notbremssituationen den erforderlichen Vordruck oft nicht oder nur verzögert über das Bremspedal einsteuern können, wurden sogenannte Bremsassistent-Systeme entwickelt, welche den Bremsdruck selbsttätig über das vom Fahrer vorgegebene Niveau erhöhen.

Prinzipiell sind mehrere unterschiedliche Systeme bekannt. Dabei wird bei einem ersten der Bremsdruck durch eine Fremdansteuerung des pneumatischen Bremskraftverstärkers erhöht. Beim zweiten System erfolgt die aktive Druckerhöhung durch geeignete Ansteuerung der ABS/ESP-Hydraulik mittels der elektrischen Rückförderpumpe. Ferner sind auch weitere Bremsassistent-Systeme bekannt, welche alle durch die Erfindung weitergebildet werden. Lediglich als Beispiel wird auf sogenannte mechanische oder elektrisch mechanische Bremsassistenten verwiesen.

Ein Verfahren zur Verkürzung des Bremsweges in kritischen Fahrsituationen ist in der deutschen Patentschrift DE 40 28 290 C1 offenbart. Bei dem in dieser Druckschrift offenbarten Verfahren ist das Überschreiten eines ersten Schwellenwertes durch die vom Fahrzeugführer veranlaßte Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals das Kriterium für das Auslösen eines automatischen Bremsvorganges, wobei unmittelbar

- 2 -

nach der Auslösung des automatischen Bremsvorganges automatisch ein derartiger Bremsdruck aufgebaut wird, welcher dem Wert des Bremsdruckes mit optimaler Verzögerung des Fahrzeuges entspricht. Um zu gewährleisten, daß der überhöhte Bremsdruck rechtzeitig abgebaut wird, wenn die Notwendigkeit eines automatischen Bremsvorganges beseitigt ist, wird gemäß der Lehre dieser Druckschrift überprüft, ob die Betätigungskraft des Bremspedals kleiner als ein vorgegebener Schwellenwert ist, d. h., ob der Fahrzeugführer die Stärke des Bremsvorganges reduzieren will und somit nur einen Bremsvorgang mit einer geringeren Bremskraft erforderlichlich ist.

Zur Vermeidung einer abrupten Beendigung der Unterstützung durch den Bremsassistenten, welche unmittelbar, wenn der Bremsassistent beendet wird, mit sich bringt, daß ein relativ niedriger Tandem-Hauptzylinder-Druck einem relativ großen Blockierdruck gegenübersteht, ist eine Betriebsart vorgesehen, welche den Übergang von vollem Druckaufbau des eigentlichen Bremsassistenten zu konventionellem Bremsverhalten vorsieht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, und ein Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistenten anzugeben, welches ein abruptes Beenden der Bremsunterstützung vermeidet und welches dabei besonders sicher und bedienungsfreundlich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Dabei wird unter Überhöhung nicht der aufgrund des Bremsassistenten gegenüber dem Tandem-Hauptzylinder-Druck nach seinem Absolutwert

- 3 -

höhere Radbremsdruck verstanden, sondern vielmehr das relative Maß dieser Überhöhung bezogen auf den Druck im Hauptzylinder.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß ein einmal initiiertem Übergang zum konventionellen Bremsverhalten nicht über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten wird. Ansonsten würde dies, z. B. bei einer Bergabfahrt, zu einem ungewünschten und unsicheren Betriebszustand führen.

Bevorzugt ist die Überhöhung von der Fahrsituation und/oder von der Einsteuerung eines Fahrzeugführers über das Bremspedal abhängig. Somit kann die Bremskraftunterstützung optimal auf die Fahrverhältnisse abgestimmt werden. Auch kann in diesem Fall ein harmonischer Zusammenhang zwischen der Fahrervorgabe und der Druckerhöhung sichergestellt werden.

Vorzugsweise ist die Rate mit welcher die Überhöhung vermindert wird um so größer, je größer die Zeitdauer und/oder die Intensität einer vom Fahrzeugführer eingesteuerten Verminderung der Pedalkraft ist. Eine Verminderung der Pedalkraft zeigt einen Fahrerwunsch an, daß eine Bremsung nicht oder nicht mehr so stark notwendig ist. Die Eingabesteuerung des Fahrer kann dann in vorteilhafter Weise zur Gestaltung des Übergangs von der Bremsassistentenfunktion zum konventionellen Bremsvorgang verwendet werden.

Eine besonders einfache und kostengünstige Realisierung der Erfindung ergibt sich, falls zur Erkennung, ob und/oder um welchen Betrag der Fahrer die Pedalkraft vermindert, eine Zählereinrichtung verwendet wird.

- 4 -

Zur Implementierung der Erfindung ist bevorzugt, wenn sich der momentane Wert des Radbremsdrucks im wesentlichen aus einer Multiplikation eines aktuellen Wertes einer zeitabhängigen Überhöhungsfunktion mit dem aktuellen Wert des Tandem-Hauptzylinder-Drucks ergibt.

Dabei ist die Überhöhungsfunktion als Funktion der Zeit vorzugsweise monoton fallend.

Bevorzugt ist die Überhöhungsfunktion in Zeitabschnitten fallend, in welchen der Hauptzylinder-Druck fallend ist. Ferner ist die Überhöhungsfunktion in Zeitabschnitten konstant, in welchen der Tandem-Hauptzylinder-Druck steigend ist. Somit wirkt sich jede Rücknahme der eingesteuerten Bremskraft Überhöhungsmindernd und jede andere Eingabe über das Bremspedal zwar auf den Radbremsdruck nicht aber auf die Überhöhung aus. Die Bremsassistent-Unterstützung kann auf diese Weise für den Fahrer unmerklich verkleinert werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung hängt ein momentaner Wert der Überhöhungsfunktion von dem vorangegangenen Verlauf des Tandem-Hauptzylinder-Drucks ab. Das Heranziehen der Vorgeschichte des Tandem-Hauptzylinder-Drucks ist insbesondere zur Einschätzung der Fahrsituation und des Fahrerwunsches bevorzugt.

Vorteilhafterweise besitzt die Überhöhungsfunktion einen vorgegebenen Maximalwert. Auf diese Weise können unplausible Überhöhungen des Radbremsdrucks vermieden werden.

Das Bremsassistent-System wechselt vorzugsweise von der dritten Betriebsart in die erste Betriebsart, wenn die

Überhöhungsfunktion im wesentlichen den Wert Eins besitzt. In diesem Fall bringt der Fahrer den erforderlichen Blockierdruck selbst auf und benötigt keine weitere Unterstützung.

Die Erfindung, sowie weitere Vorteile und Ausgestaltungen derselben wird bzw. werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Überall in den Zeichnungen bezeichnen dieselben Bezugszeichen dieselben bzw. entsprechenden Größen bzw. Elemente. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Verlaufs des Tandem-Hauptzylinder-Drucks $p_{THZ}(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Überhöhungsfunktion $K(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit zur Erläuterung einer Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung der drei Betriebsarten des erfindungsgemäßen Bremsassistent-Systems und der Übergänge zwischen den entsprechenden Zuständen.

In Fig. 3 sind drei Betriebsarten oder -modi des erfindungsgemäßen Bremsassistent-Systems schematisch dargestellt. Der Fig. 3 entnimmt man die Funktion des Bremsassistent-Systems als Zustandsautomat. Der erste Zustand oder Betriebsart "Passiv" bedeutet dabei, daß die Bremsassistent-Funktion nicht aktiv ist. Sobald eine Notbremsituation erkannt wird, wechselt das System in den zweiten Zustand oder Betriebsart "voller Druckaufbau". In diesem Zustand wird mittels einer Rückförderpumpe und durch geeig-

te Ansteuerung von Trenn- und Umschaltventilen ein voller Druckaufbau der Radbremsdrücke erzeugt. Von dem Zustand "voller Druckaufbau" kann bei einer deutlichen Rücknahme der Pedalkraft, welche z. B. über die im Tandem-Hauptzylinder angebrachte Drucksensorik erfaßt wird, sowohl in den Zustand der Passivität als auch in die dritte Betriebsart, den Dosiermodus, gewechselt werden. Als höher-rangige Kriterien für das Betätigen des Zustands "Dosieren" aus dem Zustand "voller Druckaufbau" gilt die Erkennung eines Fahrerwunsches einer dosierten Rücknahme der Bremskraft. Diese wird durch eine deutliche Rücknahme des Tandem-Hauptzylinder-Druck p_{THZ} nach Erreichen des globalen Blockierdruckniveaus abgefühlt. Eine deutliche Rücknahme des Tandem-Hauptzylinder-Druck p_{THZ} vor Erreichen des globalen Blockierdruckniveaus führt zum direkten Übergang von dem Zustand "voller Druckaufbau" in den Zustand "Dosieren". In dem Zustand "Dosieren" wird die Bremskraft in Abhängigkeit von der Pedalkraft moduliert. Nach Ende der Maximalansteuerung wird die Druckerhöhung in Abhängigkeit des, über den gemessenen Tandem-Hauptzylinder-Drucks sensierten Fahrerwunsches schrittweise zurückgenommen oder auch wieder erhöht, um so einen komfortableren Übergang zwischen der maximalen Unterstützung während der Notbremssituation und dem konventionellen Bremsverhalten des "Passiv"-Modus nach Ende der Notbremsunterstützung zu erlangen. Dieser Zustand ist einem brake-by-wire-Modus ähnlich und kann auch als modulierend bezeichnet werden.

In Fig. 1 ist schematisch ein möglicher Druckverlauf $p_{THZ}(t)$ des Tandem-Hauptzylinder-Drucks im wesentlichen nach dem Zustand "voller Druckaufbau" (vgl. Figur 3) dargestellt. Der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ist durch die Betätigung der Bremsassistenten-Funktion wesentlich kleiner als der (nicht dargestellte) Radbremsdruck p_{RAD} . Der in Fig. 1

schematisch dargestellte, mögliche Druckverlauf $p_{THZ}(t)$ ist das Ergebnis einer Einsteuerung des Fahrzeugführers über die Betätigung eines Bremspedals. Man entnimmt der Fig. 1, daß der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ zwischen einem Zeitpunkt t_0 und t_1 im wesentlichen konstant ist. D.h. es gilt $p_{THZ}'(t) = 0$ im Intervall von t_0 bis t_1 . Zwischen dem Zeitpunkt t_1 und einem Zeitpunkt t_2 nimmt der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ kontinuierlich ab. Zum Zeitpunkt t_2 erreicht der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ein Minimum $p_{THZ}(t_2)$. Zwischen dem Zeitpunkt t_2 und einem Zeitpunkt t_3 steigt der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ kontinuierlich an. Zum Zeitpunkt t_4 besitzt der Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ein Maximum $p_{THZ}(t_4)$. Zwischen dem Zeitpunkt t_3 und einem Zeitpunkt t_4 fällt der Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ kontinuierlich ab. Zum Zeitpunkt t_4 besitzt der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ein Minimum $p_{THZ}(t_4)$. Ab dem Zeitpunkt t_4 steigt in diesem Beispiel der Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ erneut an.

Gemäß der vorliegenden Erfindung soll in der dritten Betriebsart die Überhöhung der Bremskraft durch automatischen Bremsassistenten sukzessive verkleinert werden. Eine Verkleinerung über eine einfache zeitabhängige Funktion besitzt jedoch den Nachteil, daß das Systemverhalten für den Fahrer unter Umständen nicht nachvollziehbar ist. Dies ist z.B. der Fall, wenn sich die Bremswirkung trotz konstant gehaltener Pedalkraft verkleinert. Erfindungsgemäß wird daher die Fahrzeugverzögerung beziehungsweise der Radbremsdruck $p_{RAD}(t)$ während der Dosierphase in Abhängigkeit eines gemessenen Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ gesteuert. Ein beispielhafter Verlauf von $p_{THZ}(t)$ wurde oben in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben. Ein möglicher funktionaler Zusammenhang zur Ansteuerung der Radbremsdrücke $p_{RAD}(t)$ ist: $p_{RAD}(t) = K(t) * p_{THZ}(t)$. Dieser funktionale Zusammen-

hang ist lediglich exemplarisch angegeben und dient insbesondere auch der Definition der Überhöhungsfunktion $K(t)$, sofern Schätzwerte bzw. aktuell gemessene Werte verwendet werden. Es sei bemerkt, daß insbesondere auch in der obige Gleichung ein Offset mitberücksichtigt werden kann, und zwar insbesondere von der Art, daß $[p_{RAD}(t) - \bar{x}] = K(t) * [p_{THZ}(t) - \bar{x}]$ gilt. Falls der Wert von \bar{x} beispielsweise Sechs beträgt, kann bei Unterschreiten eines Mindestdrucks von 6 bar für den Tandem-Hauptzylinder-Druck, die dritte Betriebsart in den Passiv-Modus verlassen werden. Der Verlauf der zeitabhängigen Überhöhungsfunktion $K(t)$, die auch als Verstärkungsfaktor bezeichnet werden kann, ist gemäß einer Variante der vorliegenden Erfindung schematisch in Fig. 2 dargestellt. Man entnimmt der Fig. 2, daß $K(t)$ einen monoton fallenden Verlauf hat. Der Wert von $K(t)$ bewegt sich zwischen einem im wesentlichen maximalen Startwert für den Dosiermodus, welcher im wesentlichen aus dem Verhältnis eines geschätzten Blockierdruckniveaus zu dem aktuellen Tandem-Hauptzylinder-Druck bestimmt wird. Grundsätzlich wird ein maximaler Wert für $K(t)$ vorgegeben, z. B. 3,5 um unplausible Radbremsdrucküberhöhungen zu vermeiden. Während des gesamten Dosiermodus ist der Wert von $K(t)$ größer als Eins, da ansonsten keine weitere Bremsunterstützung erforderlich ist und das System in den Passiv-Modus übergeht. Der Verlauf von $K(t)$ ist im Ausführungsbeispiel nicht streng monoton, da es Zeiten gibt, zu denen $K'(t)$ gleich Null gilt. Im wesentlichen gilt, daß in Phasen, in denen der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ konstant ist oder ansteigt, also in Phasen, in denen $p_{THZ}'(t)$ größer oder gleich Null ist, $K(t)$ konstant ist. Im wesentlichen in Phasen, in denen $p_{THZ}(t)$ fällt, d.h. $p_{THZ}'(t)$ kleiner Null gilt, fällt $K(t)$ ebenfalls, d.h. es gilt $K'(t) < 0$. In Fig. 2 erkennt man, daß im Intervall von t_0 bis t_1 im wesentlichen $K(t)$ gleich konstant gilt. Im Intervall von t_1 bis t_2 fällt $K(t)$

im wesentlichen monoton auf einen Wert $K(t_2)$ ab. Im Intervall von t_2 bis t_3 ist $K(t)$ im wesentlichen konstant. Im Intervall von t_3 bis t_4 fällt $K(t)$ im wesentlichen monoton. Ab dem Zeitpunkt t_4 gilt $K(t)$ gleich konstant für alle $t > t_4$. Der Verlauf $K(t)$ ist daher im wesentlichen eine Abfolge von abfallenden Plateaus entsprechend den Oszillationen des Tandem-Hauptzylinder-Drucks $p_{THZ}(t)$. Die Plateaus selbst sind im wesentlichen durch Phasen ansteigenden Tandem-Hauptzylinder-Drucks $p_{THZ}(t)$ gekennzeichnet. Die mit zunehmender Zeit im absoluten Wert abfallenden Plateaus sind durch monoton fallende Strecken verbunden, welche im wesentlichen Phasen mit abnehmendem Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ entsprechen. Es sei bemerkt, daß gemäß dem dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung die Bremsassistent-Unterstützung für den Fahrer praktisch unmerklich verkleinert wird. Vorteilhafterweise wird die Rate, mit welcher die Unterstützung des hydraulischen Bremsassistenten vermindert wird, d.h. insbesondere die Ableitung $K'(t)$ nach ihrem Absolutbetrag vergrößert, je länger und ausgeprägter der Fahrer die Pedalkraft vermindert. Dies bedeutet anschaulich im Ausführungsbeispiel insbesondere, daß, wenn sich das Intervall, z. B. zwischen t_1 und t_2 , vergrößern würde, d.h. der Fahrer die Pedalkraft über einen längeren Zeitraum vermindern würde, die Steigung von $K(t)$ in diesem Intervall ansteigt. Entsprechendes gilt, wenn sich die Rücknahme der Pedalkraft, also z. B. der Wert von $p_{THZ}(t_2)$ minus $p_{THZ}(t_3)$, vergrößern würde.

- 10 -

Bezugszeichenliste:

P_{THZ} Tandem-Hauptzylinder-Druck

P_{RAD} Radbremsdruck

K Überhöhungsfunktion

t Zeit

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Bremsassistent-Systems, welches eine erste Betriebsart, in welcher das Bremsassistentensystem nicht betätigt ist, eine zweite Betriebsart, in welcher nach dem Erkennen einer Notbremsssituation ein Druckaufbau von Radbremsen erzeugt wird, und eine dritte Betriebsart, welche zum Übergang von der zweiten in die erste Betriebsart vorgesehen ist, aufweist, wobei in der dritten Betriebsart der Radbremsdruck (p_{RAD}) gegenüber dem Tandem-Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) fremdgesteuert überhöht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Maß der Überhöhung in der Zeit monoton vermindert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überhöhung von der Fahrsituation und/oder von der Einsteuerung eines Fahrzeugführers über das Bremspedal abhängig ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rate mit welcher die Überhöhung vermindert wird um so größer ist, je größer die Zeitdauer und/oder die Intensität einer vom Fahrzeugführer eingesteuerten Verminderung der Pedalkraft ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erkennung, ob und/oder um welchen Betrag der Fahrer die Pedalkraft vermindert, eine Zählereinrichtung verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der momentane Wert des Radbremsdrucks (p_{RAD}) im wesentlichen aus einer Multiplikation eines aktuellen Wertes einer zeitabhängigen Überhöhungsfunktion ($K(t)$) mit dem aktuellen Wert des Tandem-Hauptzylinder-Drucks (p_{THZ}) ergibt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überhöhungsfunktion ($K(t)$) als Funktion der Zeit monoton fallend ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überhöhungsfunktion ($K(t)$) in Zeitabschnitten fallend ist, in welchen der Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) fallend ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überhöhungsfunktion ($K(t)$) in Zeitabschnitten konstant ist, in welchen der Tandem-Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) steigend ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein momentaner Wert der Überhöhungsfunktion ($K(t)$) von dem vorangegangenen Verlauf des Tandem-Hauptzylinder-Drucks (p_{THZ}) abhängt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überhöhungsfunktion ($K(t)$) einen vorgegebenen Maximalwert besitzt.

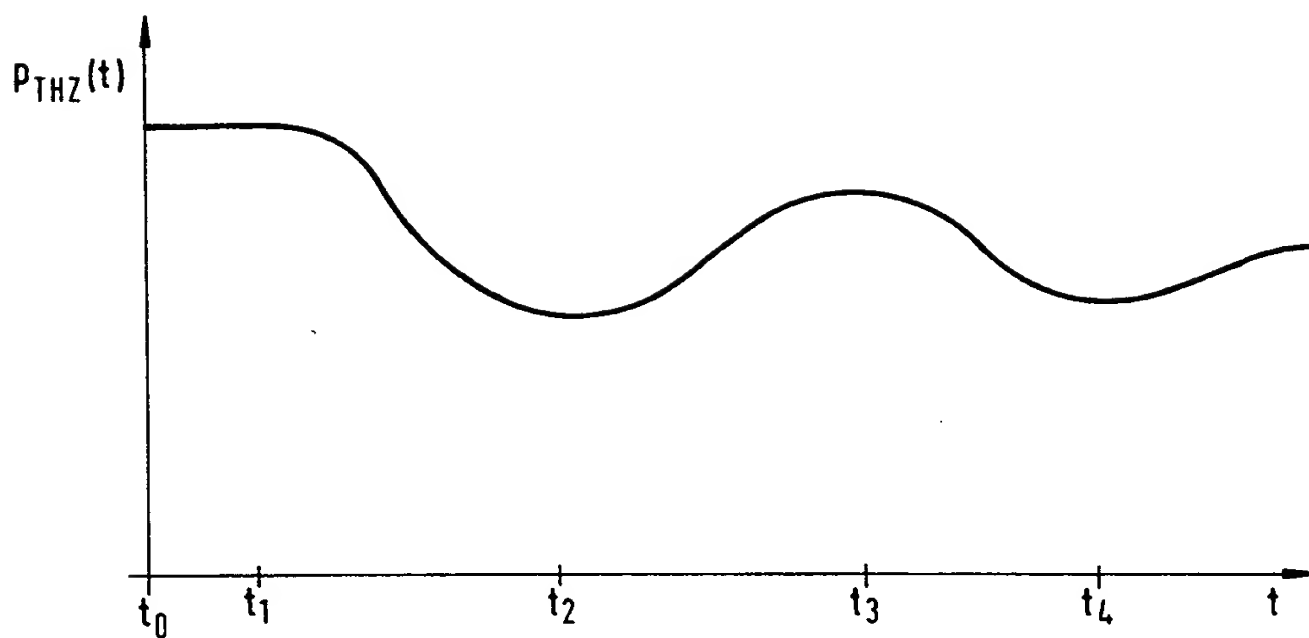


Fig. 1

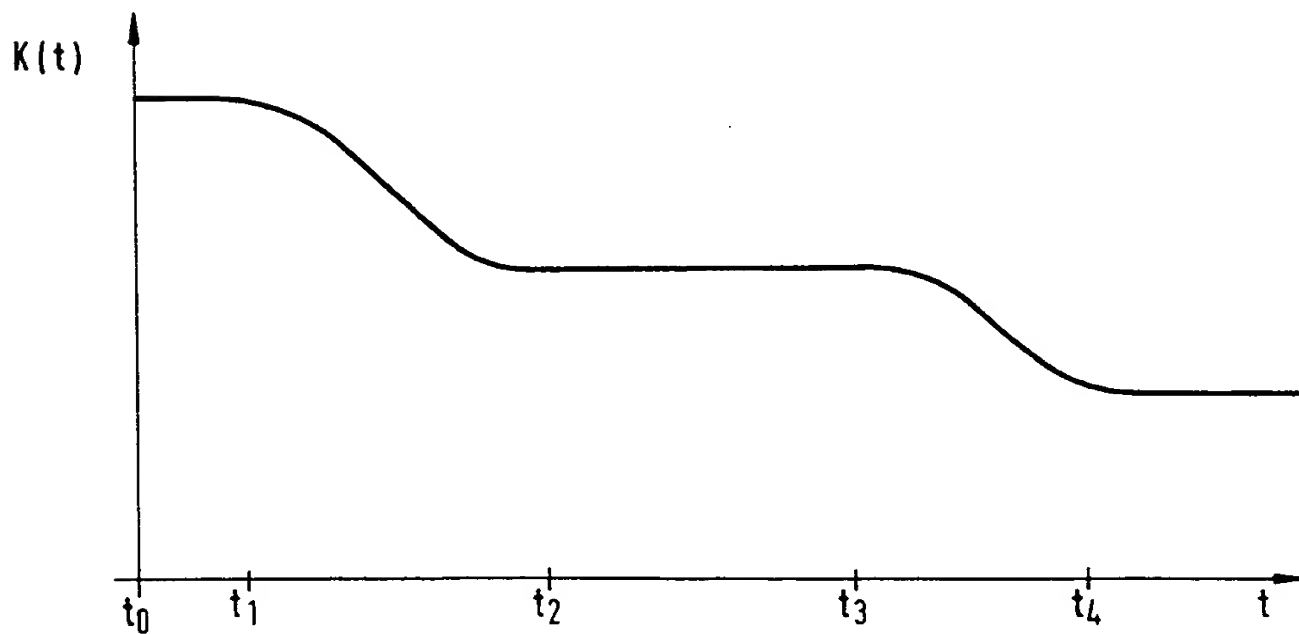


Fig. 2

This Page Blank (uspto)

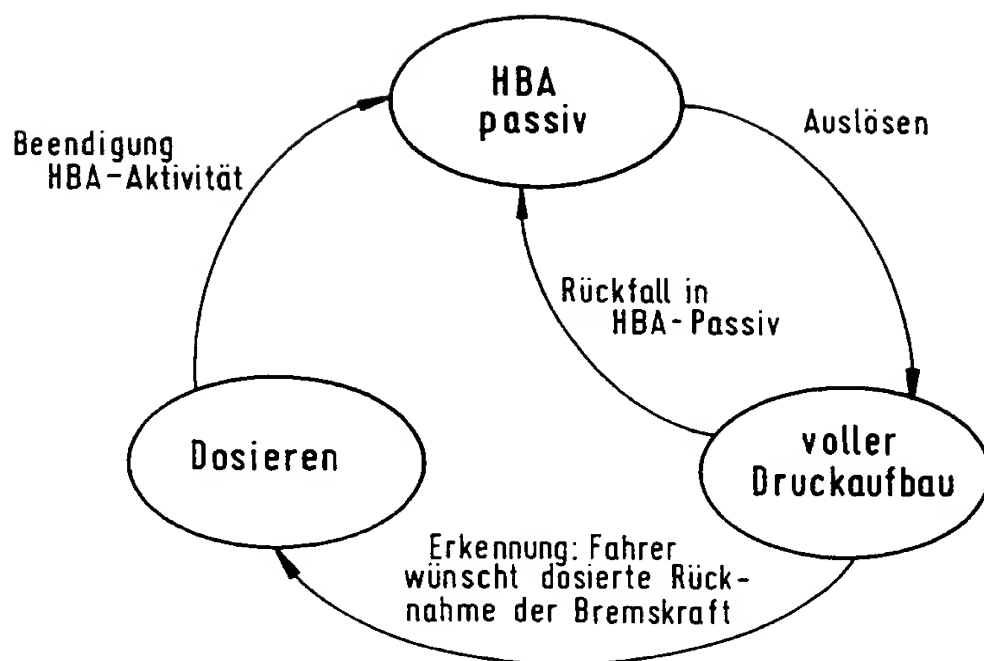


Fig. 3

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/06236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T8/32 B60T13/66 B60T7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | DE 40 28 290 C (DAIMLER-BENZ AG) 2 January 1992 (1992-01-02) cited in the application column 4, line 22 - line 65; claims 1,2,7; figure 2 --- | 1,2,6, 9-11 |
| X | DE 43 38 067 C (DAIMLER BENZ AG) 16 March 1995 (1995-03-16) column 4, line 10 - line 54; figures --- | 1,2,6, 10,11 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31 October 1998 (1998-10-31) -& JP 10 181575 A (DENSO CORP), 7 July 1998 (1998-07-07) abstract; figures 1,8,9 --- -/- | 1,6,10, 11 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 1999

Date of mailing of the international search report

16/12/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/06236

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
|------------|--|-----------------------|

X

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
 vol. 1997, no. 07,
 31 July 1997 (1997-07-31)
 -& JP 09 058454 A (AISIN SEIKI CO LTD),
 4 March 1997 (1997-03-04)
 abstract; figures 3,5

1,6,10,
 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06236

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| DE 4028290 C | 02-01-1992 | DE 9110739 U US 5158343 A | 24-10-1991 27-10-1992 |
| DE 4338067 C | 16-03-1995 | FR 2712245 A GB 2283794 A,B IT RM940718 A,B JP 2727164 B JP 7165038 A US 5492397 A | 19-05-1995 17-05-1995 08-05-1995 11-03-1998 27-06-1995 20-02-1996 |
| JP 10181575 A | 07-07-1998 | NONE | |
| JP 09058454 A | 04-03-1997 | NONE | |

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06236

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/32 B60T13/66 B60T7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | DE 40 28 290 C (DAIMLER-BENZ AG) 2. Januar 1992 (1992-01-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 65; Ansprüche 1,2,7; Abbildung 2 --- | 1,2,6, 9-11 |
| X | DE 43 38 067 C (DAIMLER BENZ AG) 16. März 1995 (1995-03-16) Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 54; Abbildungen --- | 1,2,6, 10,11 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) -& JP 10 181575 A (DENSO CORP), 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,8,9 --- -/-- | 1,6,10, 11 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) -& JP 09 058454 A (AISIN SEIKI CO LTD), 4. März 1997 (1997-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 ----- | 1,6,10, 11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06236

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4028290 C | 02-01-1992 | DE 9110739 U | 24-10-1991 |
| | | US 5158343 A | 27-10-1992 |
| DE 4338067 C | 16-03-1995 | FR 2712245 A | 19-05-1995 |
| | | GB 2283794 A,B | 17-05-1995 |
| | | IT RM940718 A,B | 08-05-1995 |
| | | JP 2727164 B | 11-03-1998 |
| | | JP 7165038 A | 27-06-1995 |
| | | US 5492397 A | 20-02-1996 |
| JP 10181575 A | 07-07-1998 | KEINE | |
| JP 09058454 A | 04-03-1997 | KEINE | |

This Page Blank (uspto)

21 PR 45

Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistent-Systems

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistent-Systems gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zur Realisierung eines möglichst kurzen Bremsweges von Kraftfahrzeugen in Notbremssituationen ist es notwendig, den Bremsdruck gegenüber einer durch den Fahrzeugführer veranlaßten Pedalkraft zu überhöhen. Da Untersuchungen ergeben haben, daß Normalfahrer in Notbremssituationen den erforderlichen Vordruck oft nicht oder nur verzögert über das Bremspedal einsteuern können, wurden sogenannte Bremsassistent-Systeme entwickelt, welche den Bremsdruck selbsttätig über das vom Fahrer vorgegebene Niveau erhöhen.

Prinzipiell sind mehrere unterschiedliche Systeme bekannt. Dabei wird bei einem ersten der Bremsdruck durch eine Fremdansteuerung des pneumatischen Bremskraftverstärkers erhöht. Beim zweiten System erfolgt die aktive Druckerhöhung durch geeignete Ansteuerung der ABS/ESP-Hydraulik mittels der elektrischen Rückförderpumpe. Ferner sind auch weitere Bremsassistent-Systeme bekannt, welche alle durch die Erfindung weitergebildet werden. Lediglich als Beispiel wird auf sogenannte mechanische oder elektrisch mechanische Bremsassistenten verwiesen.

Ein Verfahren zur Verkürzung des Bremsweges in kritischen Fahrsituationen ist in der deutschen Patentschrift DE 40 28 290 C1 offenbart. Bei dem in dieser Druckschrift offenbarten Verfahren ist das Überschreiten eines ersten Schwellenwertes durch die vom Fahrzeugführer veranlaßte Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals das Kriterium für das Auslösen eines automatischen Bremsvorganges, wobei unmittelbar

01/01/2020

01/01/2020 01/01/2020 01/01/2020

This Page Blank (uspto)

nach der Auslösung des automatischen Bremsvorganges automatisch ein derartiger Bremsdruck aufgebaut wird, welcher dem Wert des Bremsdruckes mit optimaler Verzögerung des Fahrzeuges entspricht. Um zu gewährleisten, daß der überhöhte Bremsdruck rechtzeitig abgebaut wird, wenn die Notwendigkeit eines automatischen Bremsvorganges beseitigt ist, wird gemäß der Lehre dieser Druckschrift überprüft, ob die Betätigungskraft des Bremspedals kleiner als ein vorgegebener Schwellenwert ist, d. h., ob der Fahrzeugführer die Stärke des Bremsvorganges reduzieren will und somit nur einen Bremsvorgang mit einer geringeren Bremskraft erforderlichlich ist.

Zur Vermeidung einer abrupten Beendigung der Unterstützung durch den Bremsassistenten, welche unmittelbar, wenn der Bremsassistent beendet wird, mit sich bringt, daß ein relativ niedriger Tandem-Hauptzylinder-Druck einem relativ großen Blockierdruck gegenübersteht, ist eine Betriebsart vorgesehen, welche den Übergang von vollem Druckaufbau des eigentlichen Bremsassistenten zu konventionellem Bremsverhalten vorsieht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, und ein Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistenten anzugeben, welches ein abruptes Beenden der Bremsunterstützung vermeidet und welches dabei besonders sicher und bedienungsfreundlich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Dabei wird unter Überhöhung nicht der aufgrund des Bremsassistenten gegenüber dem Tandem-Hauptzylinder-Druck nach seinem Absolutwert

This Page Blank (uspto)

höhere Radbremsdruck verstanden, sondern vielmehr das relative Maß dieser Überhöhung bezogen auf den Druck im Hauptzylinder.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß ein einmal initiiertes Übergehen zum konventionellen Bremsverhalten nicht über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten wird. Ansonsten würde dies, z. B. bei einer Bergabfahrt, zu einem ungewünschten und unsicheren Betriebszustand führen.

Bevorzugt ist die Überhöhung von der Fahrsituation und/oder von der Einsteuerung eines Fahrzeugführers über das Bremspedal abhängig. Somit kann die Bremskraftunterstützung optimal auf die Fahrverhältnisse abgestimmt werden. Auch kann in diesem Fall ein harmonischer Zusammenhang zwischen der Fahrervorgabe und der Druckerhöhung sichergestellt werden.

Vorzugsweise ist die Rate mit welcher die Überhöhung vermindert wird um so größer, je größer die Zeitdauer und/oder die Intensität einer vom Fahrzeugführer eingesteuerten Verminderung der Pedalkraft ist. Eine Verminderung der Pedalkraft zeigt einen Fahrerwunsch an, daß eine Bremsung nicht oder nicht mehr so stark notwendig ist. Die Eingabesteuerung des Fahrer kann dann in vorteilhafter Weise zur Gestaltung des Übergangs von der Bremsassistentenfunktion zum konventionellen Bremsvorgang verwendet werden.

Eine besonders einfache und kostengünstige Realisierung der Erfindung ergibt sich, falls zur Erkennung, ob und/oder um welchen Betrag der Fahrer die Pedalkraft vermindert, eine Zählereinrichtung verwendet wird.

This Page Blank (uspto)

Zur Implementierung der Erfindung ist bevorzugt, wenn sich der momentane Wert des Radbremsdrucks im wesentlichen aus einer Multiplikation eines aktuellen Wertes einer zeitabhängigen Überhöhungsfunktion mit dem aktuellen Wert des Tandem-Hauptzylinder-Drucks ergibt.

Dabei ist die Überhöhungsfunktion als Funktion der Zeit vorzugsweise monoton fallend.

Bevorzugt ist die Überhöhungsfunktion in Zeitabschnitten fallend, in welchen der Hauptzylinder-Druck fallend ist. Ferner ist die Überhöhungsfunktion in Zeitabschnitten konstant, in welchen der Tandem-Hauptzylinder-Druck steigend ist. Somit wirkt sich jede Rücknahme der eingesteuerten Bremskraft überhöhungsmindernd und jede andere Eingabe über das Bremspedal zwar auf den Radbremsdruck nicht aber auf die Überhöhung aus. Die Bremsassistent-Unterstützung kann auf diese Weise für den Fahrer unmerklich verkleinert werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung hängt ein momentaner Wert der Überhöhungsfunktion von dem vorangegangenen Verlauf des Tandem-Hauptzylinder-Drucks ab. Das Heranziehen der Vorgeschichte des Tandem-Hauptzylinder-Drucks ist insbesondere zur Einschätzung der Fahrsituation und des Fahrerwunsches bevorzugt.

Vorteilhafterweise besitzt die Überhöhungsfunktion einen vorgegebenen Maximalwert. Auf diese Weise können unplausible Überhöhungen des Radbremsdrucks vermieden werden.

Das Bremsassistent-System wechselt vorzugsweise von der dritten Betriebsart in die erste Betriebsart, wenn die

This Page Blank (uspto)

Überhöhungsfunktion im wesentlichen den Wert Eins besitzt. In diesem Fall bringt der Fahrer den erforderlichen Blockierdruck selbst auf und benötigt keine weitere Unterstützung.

Die Erfindung, sowie weitere Vorteile und Ausgestaltungen derselben wird bzw. werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Überall in den Zeichnungen bezeichnen dieselben Bezugszeichen dieselben bzw. entsprechenden Größen bzw. Elemente. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung des Verlaufs des Tandem-Hauptzylinder-Drucks $p_{THZ}(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Überhöhungsfunktion $K(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit zur Erläuterung einer Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der drei Betriebsarten des erfindungsgemäßen Bremsassistent-Systems und der Übergänge zwischen den entsprechenden Zuständen.

In Fig. 3 sind drei Betriebsarten oder -modi des erfindungsgemäßen Bremsassistent-Systems schematisch dargestellt. Der Fig. 3 entnimmt man die Funktion des Bremsassistent-Systems als Zustandsautomat. Der erste Zustand oder Betriebsart "Passiv" bedeutet dabei, daß die Bremsassistent-Funktion nicht aktiv ist. Sobald eine Notbremssituation erkannt wird, wechselt das System in den zweiten Zustand oder Betriebsart "voller Druckaufbau". In diesem Zustand wird mittels einer Rückförderpumpe und durch geeignete

This Page Blank (uspto)

te Ansteuerung von Trenn- und Umschaltventilen ein voller Druckaufbau der Radbremsdrücke erzeugt. Von dem Zustand "voller Druckaufbau" kann bei einer deutlichen Rücknahme der Pedalkraft, welche z. B. über die im Tandem-Hauptzylinder angebrachte Drucksensorik erfaßt wird, sowohl in den Zustand der Passivität als auch in die dritte Betriebsart, den Dosiermodus, gewechselt werden. Als höher-rangige Kriterien für das Betätigen des Zustands "Dosieren" aus dem Zustand "voller Druckaufbau" gilt die Erkennung eines Fahrerwunsches einer dosierten Rücknahme der Bremskraft. Diese wird durch eine deutliche Rücknahme des Tandem-Hauptzylinder-Druck p_{THZ} nach Erreichen des globalen Blockierdruckniveaus abgefühlt. Eine deutliche Rücknahme des Tandem-Hauptzylinder-Druck p_{THZ} vor Erreichen des globalen Blockierdruckniveaus führt zum direkten Übergang von dem Zustand "voller Druckaufbau" in den Zustand "Dosieren". In dem Zustand "Dosieren" wird die Bremskraft in Abhängigkeit von der Pedalkraft moduliert. Nach Ende der Maximalansteuerung wird die Druckerhöhung in Abhängigkeit des, über den gemessenen Tandem-Hauptzylinder-Drucks sensierten Fahrerwunsches schrittweise zurückgenommen oder auch wieder erhöht, um so einen komfortableren Übergang zwischen der maximalen Unterstützung während der Notbremsituation und dem konventionellen Bremsverhalten des "Passiv"-Modus nach Ende der Notbremsunterstützung zu erlangen. Dieser Zustand ist einem brake-by-wire-Modus ähnlich und kann auch als modulierend bezeichnet werden.

In Fig. 1 ist schematisch ein möglicher Druckverlauf $p_{THZ}(t)$ des Tandem-Hauptzylinder-Drucks im wesentlichen nach dem Zustand "voller Druckaufbau" (vgl. Figur 3) dargestellt. Der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ist durch die Betätigung der Bremsassistenten-Funktion wesentlich kleiner als der (nicht dargestellte) Radbremsdruck p_{RAD} . Der in Fig. 1

This Page Blank (uspio)

schematisch dargestellte, mögliche Druckverlauf $p_{THZ}(t)$ ist das Ergebnis einer Einsteuerung des Fahrzeugführers über die Betätigung eines Bremspedals. Man entnimmt der Fig. 1, daß der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ zwischen einem Zeitpunkt t_0 und t_1 im wesentlichen konstant ist. D.h. es gilt $p_{THZ}'(t) = 0$ im Intervall von t_0 bis t_1 . Zwischen dem Zeitpunkt t_1 und einem Zeitpunkt t_2 nimmt der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ kontinuierlich ab. Zum Zeitpunkt t_2 erreicht der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ein Minimum $p_{THZ}(t_2)$. Zwischen dem Zeitpunkt t_2 und einem Zeitpunkt t_3 steigt der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ kontinuierlich an. Zum Zeitpunkt t_4 besitzt der Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ein Maximum $p_{THZ}(t_4)$. Zwischen dem Zeitpunkt t_3 und einem Zeitpunkt t_4 fällt der Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ kontinuierlich ab. Zum Zeitpunkt t_4 besitzt der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ ein Minimum $p_{THZ}(t_4)$. Ab dem Zeitpunkt t_4 steigt in diesem Beispiel der Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ erneut an.

Gemäß der vorliegenden Erfindung soll in der dritten Betriebsart die Überhöhung der Bremskraft durch automatischen Bremsassistenten sukzessive verkleinert werden. Eine Verkleinerung über eine einfache zeitabhängige Funktion besitzt jedoch den Nachteil, daß das Systemverhalten für den Fahrer unter Umständen nicht nachvollziehbar ist. Dies ist z.B. der Fall, wenn sich die Bremswirkung trotz konstant gehaltener Pedalkraft verkleinert. Erfindungsgemäß wird daher die Fahrzeugverzögerung beziehungsweise der Radbremsdruck $p_{RAD}(t)$ während der Dosierphase in Abhängigkeit eines gemessenen Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ gesteuert. Ein beispielhafter Verlauf von $p_{THZ}(t)$ wurde oben in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben. Ein möglicher funktionaler Zusammenhang zur Ansteuerung der Radbremsdrücke $p_{RAD}(t)$ ist: $p_{RAD}(t) = K(t) * p_{THZ}(t)$. Dieser funktionale Zusammen-

This Page Blank (uspto)

hang ist lediglich exemplarisch angegeben und dient insbesondere auch der Definition der Überhöhungsfunktion $K(t)$, sofern Schätzwerte bzw. aktuell gemessene Werte verwendet werden. Es sei bemerkt, daß insbesondere auch in der obige Gleichung ein Offset mitberücksichtigt werden kann, und zwar insbesondere von der Art, daß $[p_{RAD}(t) - \bar{x}] = K(t) * [p_{THZ}(t) - \bar{x}]$ gilt. Falls der Wert von \bar{x} beispielsweise Sechs beträgt, kann bei Unterschreiten eines Mindestdrucks von 6 bar für den Tandem-Hauptzylinder-Druck, die dritte Betriebsart in den Passiv-Modus verlassen werden. Der Verlauf der zeitabhängigen Überhöhungsfunktion $K(t)$, die auch als Verstärkungsfaktor bezeichnet werden kann, ist gemäß einer Variante der vorliegenden Erfindung schematisch in Fig. 2 dargestellt. Man entnimmt der Fig. 2, daß $K(t)$ einen monoton fallenden Verlauf hat. Der Wert von $K(t)$ bewegt sich zwischen einem im wesentlichen maximalen Startwert für den Dosiermodus, welcher im wesentlichen aus dem Verhältnis eines geschätzten Blockierdruckniveaus zu dem aktuellen Tandem-Hauptzylinder-Druck bestimmt wird. Grundsätzlich wird ein maximaler Wert für $K(t)$ vorgegeben, z. B. 3,5 um unplausible Radbremsdrucküberhöhungen zu vermeiden. Während des gesamten Dosiermodus ist der Wert von $K(t)$ größer als Eins, da ansonsten keine weitere Bremsunterstützung erforderlich ist und das System in den Passiv-Modus übergeht. Der Verlauf von $K(t)$ ist im Ausführungsbeispiel nicht streng monoton, da es Zeiten gibt, zu denen $K'(t)$ gleich Null gilt. Im wesentlichen gilt, daß in Phasen, in denen der Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ konstant ist oder ansteigt, also in Phasen, in denen $p_{THZ}'(t)$ größer oder gleich Null ist, $K(t)$ konstant ist. Im wesentlichen in Phasen, in denen $p_{THZ}(t)$ fällt, d.h. $p_{THZ}'(t)$ kleiner Null gilt, fällt $K(t)$ ebenfalls, d.h. es gilt $K'(t) < 0$. In Fig. 2 erkennt man, daß im Intervall von t_0 bis t_1 im wesentlichen $K(t)$ gleich konstant gilt. Im Intervall von t_1 bis t_2 fällt $K(t)$

This Page Blank (uspto)

im wesentlichen monoton auf einen Wert $K(t_2)$ ab. Im Intervall von t_2 bis t_3 ist $K(t)$ im wesentlichen konstant. Im Intervall von t_3 bis t_4 fällt $K(t)$ im wesentlichen monoton. Ab dem Zeitpunkt t_4 gilt $K(t)$ gleich konstant für alle $t > t_4$. Der Verlauf $K(t)$ ist daher im wesentlichen eine Abfolge von abfallenden Plateaus entsprechend den Oszillationen des Tandem-Hauptzylinder-Drucks $p_{THZ}(t)$. Die Plateaus selbst sind im wesentlichen durch Phasen ansteigenden Tandem-Hauptzylinder-Drucks $p_{THZ}(t)$ gekennzeichnet. Die mit zunehmender Zeit im absoluten Wert abfallenden Plateaus sind durch monoton fallende Strecken verbunden, welche im wesentlichen Phasen mit abnehmendem Tandem-Hauptzylinder-Druck $p_{THZ}(t)$ entsprechen. Es sei bemerkt, daß gemäß dem dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung die Bremsassistent-Unterstützung für den Fahrer praktisch unmerklich verkleinert wird. Vorteilhafterweise wird die Rate, mit welcher die Unterstützung des hydraulischen Bremsassistenten vermindert wird, d.h. insbesondere die Ableitung $K'(t)$ nach ihrem Absolutbetrag vergrößert, je länger und ausgeprägter der Fahrer die Pedalkraft vermindert. Dies bedeutet anschaulich im Ausführungsbeispiel insbesondere, daß, wenn sich das Intervall, z. B. zwischen t_1 und t_2 , vergrößern würde, d.h. der Fahrer die Pedalkraft über einen längeren Zeitraum vermindern würde, die Steigung von $K(t)$ in diesem Intervall ansteigt. Entsprechendes gilt, wenn sich die Rücknahme der Pedalkraft, also z. B. der Wert von $p_{THZ}(t_2)$ minus $p_{THZ}(t_3)$, vergrößern würde.

This Page Blank (uspto)

Bezugszeichenliste:

p_{THZ} Tandem-Hauptzylinder-Druck
 p_{RAD} Radbremsdruck
 K Überhöhungsfunktion
 t Zeit

This Page Blank (uspto)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Bremsassistent-Systems, welches eine erste Betriebsart, in welcher das Bremsassistent-System nicht betätigt ist, eine zweite Betriebsart, in welcher nach dem Erkennen einer Notbrems-situation ein Druckaufbau von Radbremsen erzeugt wird, und eine dritte Betriebsart, welche zum Übergang von der zweiten in die erste Betriebsart vorgesehen ist, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Einleiten der dritten Betriebsart der Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) abgefühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß abhängig von dem Wert des Hauptzylinder-Drucks (p_{THZ}) die dritte Betriebsart eingeleitet wird oder nicht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) mit einem ersten vorgegebenen Schwellenwert (p_{S1}) verglichen wird und, falls der Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) kleiner als der vorgegebene erste Schwellenwert (p_{S1}) ist, fremdgesteuert erhöht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erhöhung des Hauptzylinder-Drucks (p_{THZ}) durch Öffnen wenigstens eines Trennventils erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Öffnen des Trennventils getaktet erfolgt.

This Page Blank (uspto)

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hauptzylinder-Druck (p_{TH2}) über einen vorgegebenen Zeitraum (T) erhöht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der Erhöhung des Hauptzylinder-Drucks (p_{TH2}) über den vorgegebenen Zeitraum (T) der Hauptzylinder-Druck (p_{TH2}) mit einem zweiten vorgegebenen Schwellenwert (p_{S2}) verglichen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dritte Betriebsart eingeleitet wird, falls der Hauptzylinder-Druck (p_{TH2}) größer als der zweite vorgegebene Schwellenwert (p_{S2}) ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erhöhung des Hauptzylinder-Drucks (p_{TH2}) beendet wird, falls der Hauptzylinder-Druck (p_{TH2}) kleiner als der zweite vorgegebene Schwellenwert (p_{S2}) ist.

This Page Blank (uspto)

Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum Betreiben eines Bremsassistent-Systems, welches eine erste Betriebsart, in welcher das Bremsassistentensystem nicht betätigt ist, eine zweite Betriebsart, in welcher nach dem Erkennen einer Notbremssituation ein Druckaufbau von Radbremsen erzeugt wird, und eine dritte Betriebsart, welche zum Übergang von der zweiten in die erste Betriebsart vorgesehen ist, aufweist, wobei in der dritten Betriebsart der Radbremsdruck (p_{RAD}) gegenüber dem Tandem-Hauptzylinder-Druck (p_{THZ}) fremdgesteuert überhöht ist, ergibt sich eine besonders sichere und bedienungsfreundliche Beendigung des Bremsassistent-Systems dadurch, daß das Maß der Überhöhung in der Zeit monoton vermindert wird.

(Fig. 3)

This Page Blank (uspto)

1/2

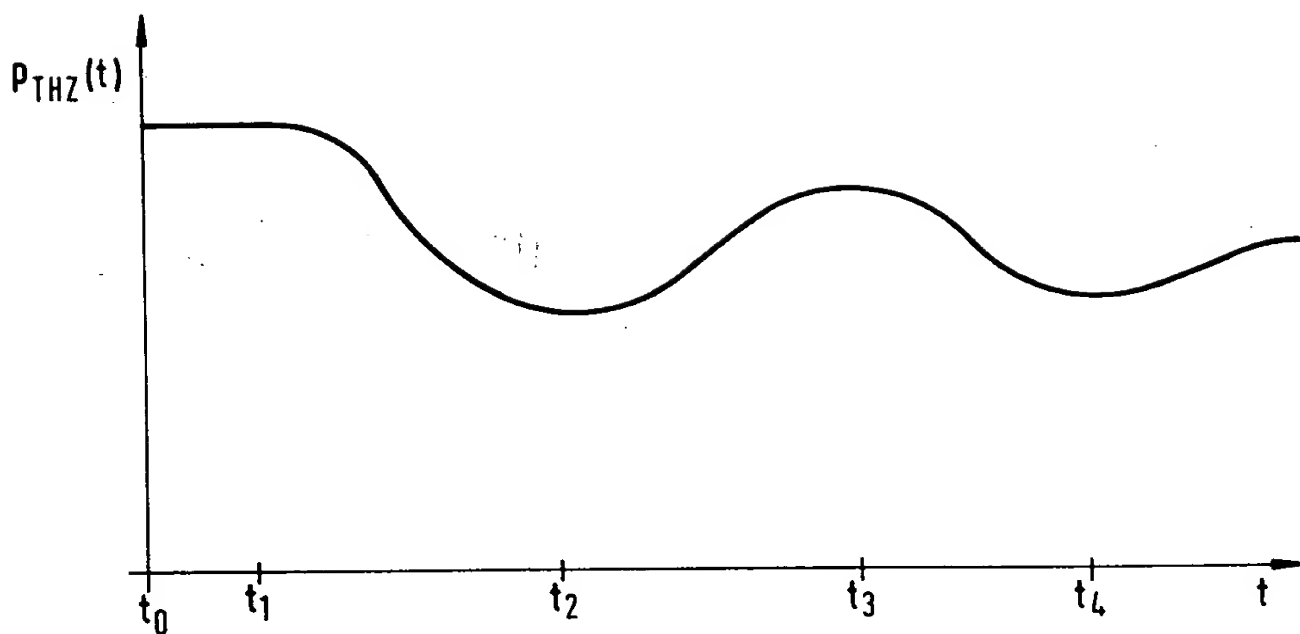


Fig. 1

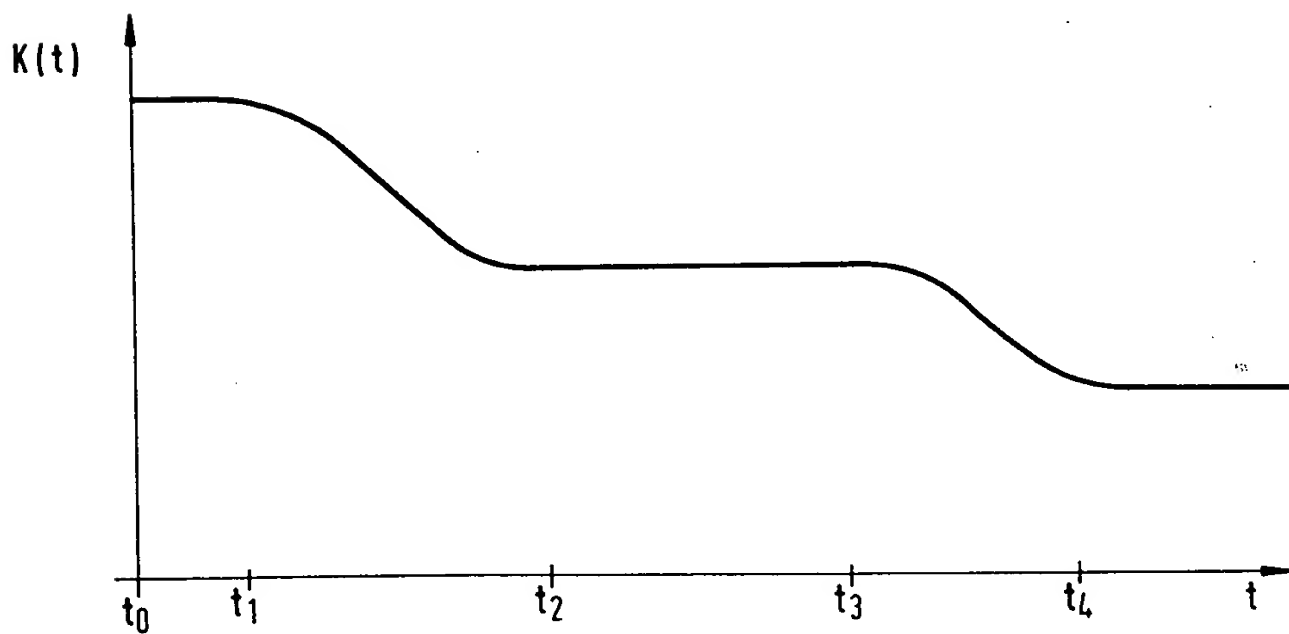


Fig. 2

09/20/2008

526 Rev. PCT/PTO 25 APR 2000

This Page Blank (uspto)

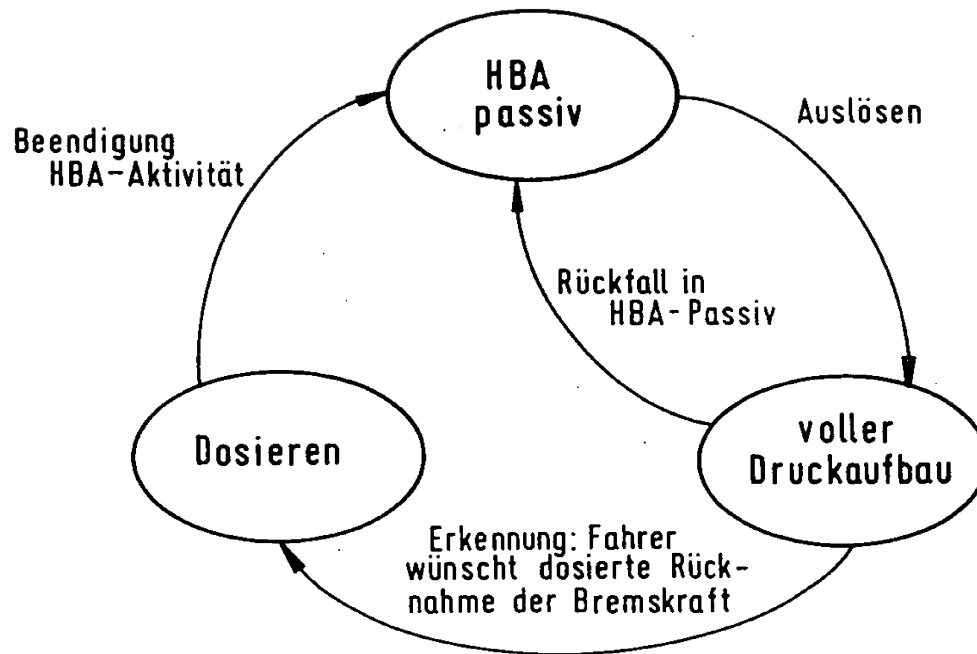


Fig. 3



This Page Blank (uspto)